



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119633** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**F15B 15/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

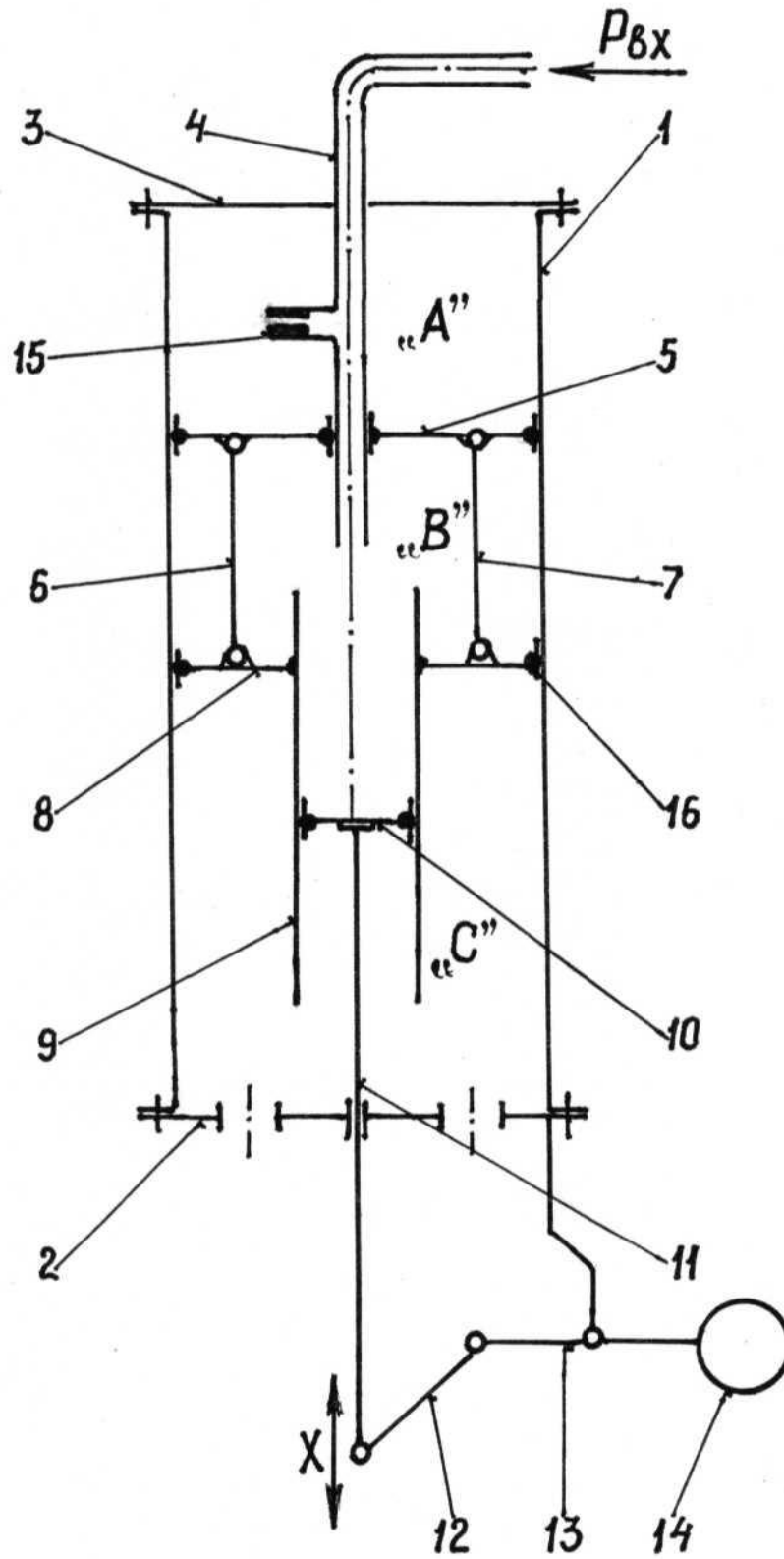
(21) Номер заявки: <b>u 2017 04962</b>	(72) Винахідник(и): <b>Божок Аркадій Михайлович (UA), Понеділок Вадим Віталійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>22.05.2017</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.09.2017</b>	(73) Власник(и): <b>Божок Аркадій Михайлович, вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець- Подільський, 32300 (UA), Понеділок Вадим Віталійович, Хмельницьке шосе, 4, кв. 5, м. Кам'янець- Подільський, 32300 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.09.2017, Бюл.№ 18</b>	

## (54) ПНЕВМАТИЧНИЙ ПОРШНЕВИЙ ПРИВОД

### (57) Реферат:

Пневматичний поршневий привод містить циліндр з торцевими кришкою і фланцем з розміщеним усередині виконавчим поршнем з вихідним штоком, зрівноважуючий протидіючий вантаж через тягу і двоплечий важіль, з'єднаний зі штоком, а також пневмолінію вихідного тиску, приєднану до кришки. В циліндрі додатково між виконавчим поршнем і кришкою установлені перший і другий, зв'язані між собою жорсткими тягами, рухомі поршні, з утворенням між кришкою і першим рухомим поршнем першої порожнини, сполученої з пневмолінією через додатково установлений дросель, між рухомими першим, другим і виконавчим поршнями другої порожнини сполученої безпосередньо. Третя порожнина між другим виконавчим рухомим поршнем і фланцем циліндра через отвори у фланці сполучена з атмосферою.

UA 119633 U



Корисна модель належить до пневматичних виконавчих механізмів, призначених для перетворення вхідного тиску, що надходить від регулюючого або командного приладу, в переміщення регулюючого органу систем автоматичного регулювання (САР) або керування (САК), який змінює приплив або стікання речовини або енергії в об'єкт керування, і може бути використана переважно у випадках необхідних значних переміщень вихідного штока.

Із відомих, найбільш близьким за технічною суттю і реалізацією, є пневматичний поршневий привод одинарної дії, що містить циліндр з установленим всередині поршнем з виконавчим штоком, зв'язаним з протидіючим вантажем зрівноваження сили дії поршня і пневмолінією подачі тиску в циліндр (див. кн. И.А. Ибрагимов, Н.Г. Фарзана, Л.В. Илясов. Элементы и системы пневмоавтоматики. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1985. - С. 493-494, рис. 12.3, а).

Однак відомий поршневий привод через низьку швидкодію вихідних сигналів знижує точність функціонування і ефективність використання обладнаних ним САР і САК різних галузей пневмоавтоматики, що обмежує область його застосування.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищити швидкодію вихідних сигналів поршневого приводу за рахунок чого підвищити точність функціонування і ефективність використання обладнаних ним САР і САК, а також розширити область його застосування.

Поставлена задача вирішується тим, що у циліндрі з торцевими кришкою і фланцем додатково установлені перший і другий, зв'язані між собою жорсткими тягами, рухомі поршні, з утворенням між кришкою і першим рухомих поршнем першої порожнини, сполученої з пневмолінією подачі тиску через додатково установлений дросель, між рухомих поршнями другої порожнини з пневмолінією, сполученою безпосередньо, а третьої порожнини між другим і виконавчим рухомих поршнями, а також фланцем через отвори в останньому, сполученої з атмосферою.

Таке технічне рішення дасть можливість на виході запропонованого пневматичного поршневого приводу формувати виконавчий сигнал з додатковою складовою, пропорційною швидкості (першій похідній) від змінювання вхідного сигналу. Ступінь введення в закон формування першої похідної залежить від величини дроселювання подачі тиску, а також геометричних параметрів рухомих поршнів.

Отже, завдяки можливому формуванню результативного вихідного сигналу пропорційного змінюванню вхідного і першій похідній його змінювання, розширюються динамічні властивості запропонованого поршневого приводу, як коригуючої динамічної ланки, при послідовному включенні якої в САР або САК підвищить точність їх функціонування, а також ефективність використання оснащених ними машин, агрегатів і технологічного обладнання, що розширить область його застосування.

На представленому кресленні схематично показано загальний вигляд запропонованого пневматичного поршневого приводу.

Запропонований привод містить пневматичний циліндр 1 з фланцем 2, кришкою 3 і приєднаною пневмолінією 4 підведення газу від джерела тиску (на схемі не показано). У середині циліндра встановлений перший рухомий поршень 5, жорстко зв'язаний тягами 6, 7 з другим рухомих поршнем 8 з напрямною 9, в якій переміщується виконавчий поршень 10 зі штоком 11, протилежний кінець якого через тягу 12 зв'язаний з одним плечем двоплечого важеля 13, середня частина якого шарнірно з'єднана з циліндром 1, а друге плече - з протидіючим вантажем 14 зрівноважуючим розвиваючи силу виконавчого поршня 10.

Перша порожнина "А" циліндра 1 між кришкою 3 і першим рухомих поршнем 5 з пневмолінією 4 сполучена через дросель 15, друга порожнина "В" між першим 5, другим 8 і виконавчим 10 рухомих поршнями - безпосередньо, а третя порожнина "С" між другим 8, виконавчим 10 рухомих поршнями і фланцем 2 через отвори в останньому - з атмосферою.

Герметичність в порожнинах "А", "В", "С" забезпечується манжетами 16, установленими на поршнях 5, 8, 10.

У вихідне положення виконавчий поршень 10 зі штоком 11 повертається протидіючим вантажем 14.

Працює запропонований пневматичний поршневий привод наступним чином.

При різкому підвищенні вхідного сигналу (тиску газу "Р"<sub>вх</sub>) через наявність дроселя 15 тиск газу в першій порожнині "А" зростатиме повільніше, ніж в другій порожнині "В". В результаті поршень 5 буде переміщатися догори і за собою переміщатиме поршень 8, зменшуючи об'єм порожнини "В" і тим самим створюючи додатковий в ній приріст тиску. При цьому виконавчий поршень 10, зв'язаний зі штоком 11 одержить додаткове переміщення, внаслідок чого буде додаватися два переміщення, тобто вихідний сигнал "Х" привода складається із переміщення, викликаного змінюванням вхідного сигналу (підвищення тиску в порожнинах "А", "В" і вхідного

сигналу (переміщення поршня 8) і додатковим підвищенням через це тиску в порожнині "В". Від результативного переміщення штока 11 донизу через тягу 12 і двоплечий важіль 13 в протилежний бік переміститься вантаж 14 зрівноважуючи силу дії виконавчого поршня 10. При різкому пониженні вхідного сигналу  $P_{вх}$  запропонований привод працюватиме аналогічно з тією лише різницею, що вихідні переміщення його рухомих деталей будуть направлені в протилежний бік. Отже, як при різкому підвищенні, так і пониженні вхідного тиску запропонований пневматичний поршневий привод буде працювати як підсилювально-диференціююча (ПД) динамічна ланка, забезпечуюча виконавчому поршню 10 і зв'язаному з ним, через вихідний шток 11, виконавчому органу САР або САК переміщення, пропорційне змінюванню вхідного сигналу і швидкості його змінювання.

У випадку повільного змінювання вхідного сигналу  $P_{вх}$  в пневмолінії 4 перепад тисків в порожнинах "А", "В" практично буде відсутній. В результаті рухомі поршні 5, 8, 10 і вихідний шток 11 будуть переміщатися з однаковою швидкістю і передавати вихідний сигнал на виконавчий орган САР і САК, викликаний тільки змінюванням вхідного сигналу. В цьому випадку запропонований пневматичний поршневий привод буде працювати як підсилювальна (П) динамічна ланка.

Таким чином, запропонований пневматичний поршневий привод, на відміну від відомого приводу має розширені функціональні можливості, оскільки в перехідних процесах являє собою ПД динамічну ланку.

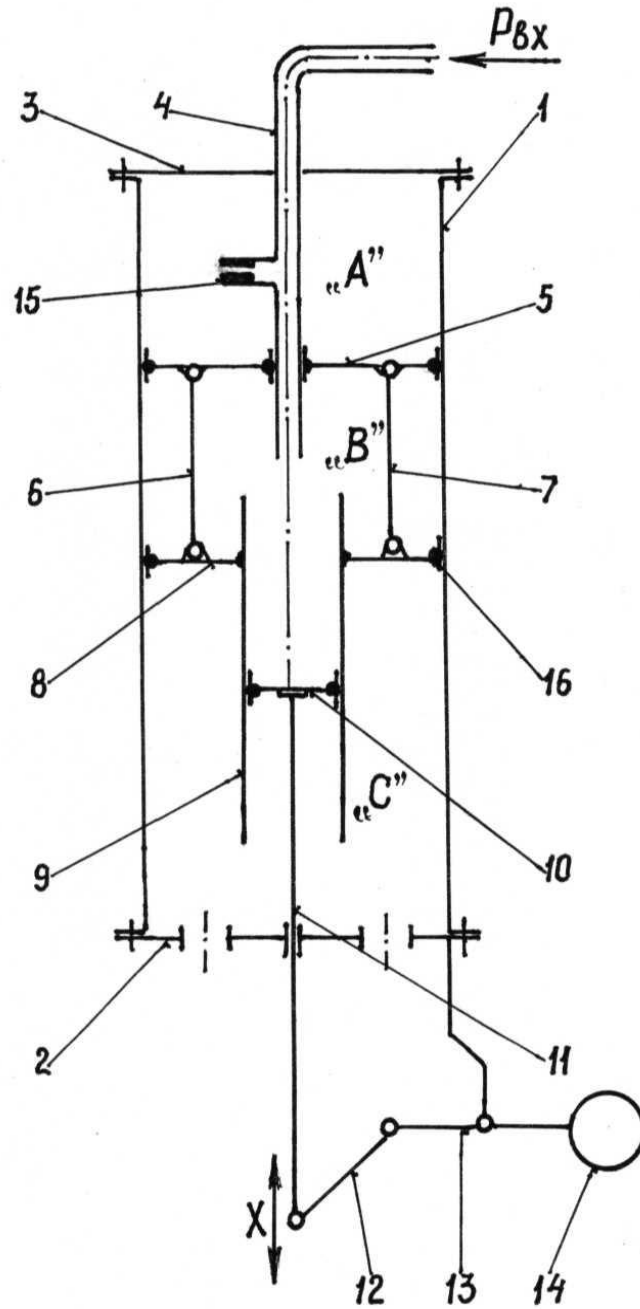
Застосування запропонованого пневматичного поршневого приводу, у порівнянні з уже відомим, дасть можливість:

- при незначній ускладненій конструкції забезпечити компактний привод за рахунок додаткової установки в циліндрі перетворювача вхідних сигналів у вигляді з'єднаних між собою рухомих поршнів і розміщення в ньому дроселя;

- підвищити точність функціонування САР і САК шляхом покращення динамічних показників приводу можливим формуванням складової вихідних сигналів, пропорційних швидкості змінювання вхідних сигналів з одночасним пневматичним підсумовуванням їх із пропорційними вхідними сигналами; розширити область застосування САР і САК обладнаних запропонованим пневматичним поршневим приводом в різних галузях пневмоавтоматики, працюючих переважно в умовах різкоперемінних вхідних сигналів.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пневматичний поршневий привод, що містить циліндр з торцевими кришкою і фланцем з розміщеним усередині виконавчим поршнем з вихідним штоком, зрівноважуючий протидіючий вантаж через тягу і двоплечий важіль, з'єднаний зі штоком, а також пневмолінію вихідного тиску, приєднану до кришки, який **відрізняється** тим, що в циліндрі додатково між виконавчим поршнем і кришкою установлені перший і другий, зв'язані між собою жорсткими тягами, рухомі поршні, з утворенням між кришкою і першим рухомих поршнем першої порожнини, сполученої з пневмолінією через додатково установлений дросель між рухомими першим, другим і виконавчим поршнями другої порожнини, сполученої безпосередньо, а третя порожнина між другим виконавчим рухомих поршнем і фланцем циліндра через отвори у фланці сполучена з атмосферою.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601